

Una aventura per a la ciència. François Aragó i el triangle 17

Joan Bauzà i Joan Stela

Bauzà, J. i Stela, J. (2016). Una aventura per a la ciència. François Aragó i el triangle 17. In: Ginard, A.; Vicens, D. i Pons, G.X. (eds.). Idees que van canviar el món. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 22; 147-163. SHNB - UIB. ISBN 978-84-608-9162-8.

Disponible on-line a shnb.org/SHN_monografies

Resum: El 1791 l'Assemblea Nacional Francesa decretà que el metre seria la nova mesura de referència i es definiria com la deumilionèsima part del quadrant del meridià terrestre. Per mesurar el meridià es va fer servir el mètode de la triangulació; Pierre Méchain inicià una de les campanyes de mesura i les va acabar el seu successor, François Aragó, que va prolongar la mesura del meridià fins a les Balears. L'estada a Formentera d'Aragó va servir per tancar el triangle 16 i per començar el triangle 17, situat entre Formentera, Eivissa i Mallorca. Es discuteix si era necessari mesurar el triangle 17; des d'un punt de vista científic, un cop tancat el triangle 16, amb el seu vèrtex més meridional a Formentera, no era necessari continuar la triangulació cap a Mallorca per mesurar el meridià.

EL NAIXEMENT DEL METRE

El metre, aquesta familiar unitat de mesura, ens resulta un element proper i quotidià. No obstant això, cal recordar que la seva existència és recent. El seu origen es remunta a la decisió presa el 1791 per l'Assemblea Nacional Francesa d'establir unitats naturals universals per a les mesures de longitud i pesos. La seva difusió i adopció internacional no es consolidaria fins

un segle més tard, el 1889, quan a la primera Conferència General de Pesos i Mesures s'estableix el *metre patró* o *metre prototip internacional*. Paradoxalment, quasi en paral·lel, també s'havia adoptat el meridià de Greenwich com a meridià de referència (1884) en substitució del de París.

El metre és fill de la Il·lustració i per tant de la Revolució Francesa, un moment apropiat per als entusiastes. Calia cercar una mesura d'aplicació universal, que desafies el pas del temps amb l'esperança d'acabar amb el desordre, fruit de la multitud de mesures tradicionals d'abast local; aquestes es consideraven un residu del feudalisme i de l'Antic Règim: pams, canes, vares, destres, llegües, etc., per posar exemples. Però la cosa pitjor no era l'enorme diversitat, sinó el fet que mesures del mateix nom tinguessin valors diferents: llegua de posta francesa (3,89 km), llegua de posta espanyola (4 km), llegua jurídica (4,17 km), llegua de cinc mil vares (4,77 km), o la llegua d'Alacant o de 20 al grau (5,55 km), en serien altres exemples. Tot plegat, és evident la complicació creada a l'administració pública a l'hora de treballar amb mesures diverses, tal és el cas del fisc, per dur a terme la seva funció per exemple, al cadastre, fonamentada en la mesura de superfícies territorials (Moreu-Rey, 1956).

L'especificitat del nou sistema de mesura basat en el metre seria que fos decimal. Així, el 1791 l'Assemblea Nacional Francesa decreta que la nova mesura de referència sigui una deumilionèsima part del quadrant del meridià terrestre, opció que s'imposa a la d'establir la mesura en base a la longitud d'un pèndol amb un semiperíode d'un segon. A partir d'amidaments previs a altres latituds¹, a més dels que s'havien dut a terme sobre la part septentrional del meridià de París, en el tram Dunkerque-París², se sabia que la longitud del pèndol era molt propera a la proposada en base a la deumilionèsima part del quadrant del meridià. L'experiment del pèndol requeria un esforç que era insignificant front a l'opció de mesurar un arc de meridià, però l'oscil·lació del pèndol plantejava el problema que la força de la gravetat varia significativament al llarg de la superfície de la Terra i, per tant, la longitud del pèndol feia el patró de longitud més arbitrari, ja que s'hauria de precisar l'indret on es determinaria el valor del metre.

Un cop presa la decisió de mesurar un arc de meridià, calia escollir-ne un en particular. Un dels requisits era que l'arc de meridià a mesurar estigués a una distància intermèdia entre el pol i l'equador, ja que seria on menys es deixaria notar el fet que la Terra no és una esfera, sinó un esferoide oblat. En segon lloc, es considerava que els resultats serien més precisos si els dos punts de partida es trobessin a la vora de la mar, per la facilitat de reduir les distàncies a l'horitzó. Aquests requisits limitaven les possibilitats als meridians que a la vegada creuessin pel mar del Nord, el Bàltic o el Canal de la Mànega i el Mediterrani. Al mateix temps, calia evitar, per motius operatius, les grans serralades com els Alps i els Carpats. Amb aquests criteris,

1 Missions geodèsiques franceses a Lapònia (1735-1737) i a Perú (1736-1744) per mesurar la circumferència de la Terra.

2 Amidament de l'arc de meridià entre Amiens i París (1739).

hi entrava el meridià des de Dunkerque a Barcelona (Fig. 1), que ja havia estat mesurat parcialment i que, a més, tenia el caràcter simbòlic de passar per París, establert des del seu Observatori Astronòmic (Moreu-Rey, 1956).

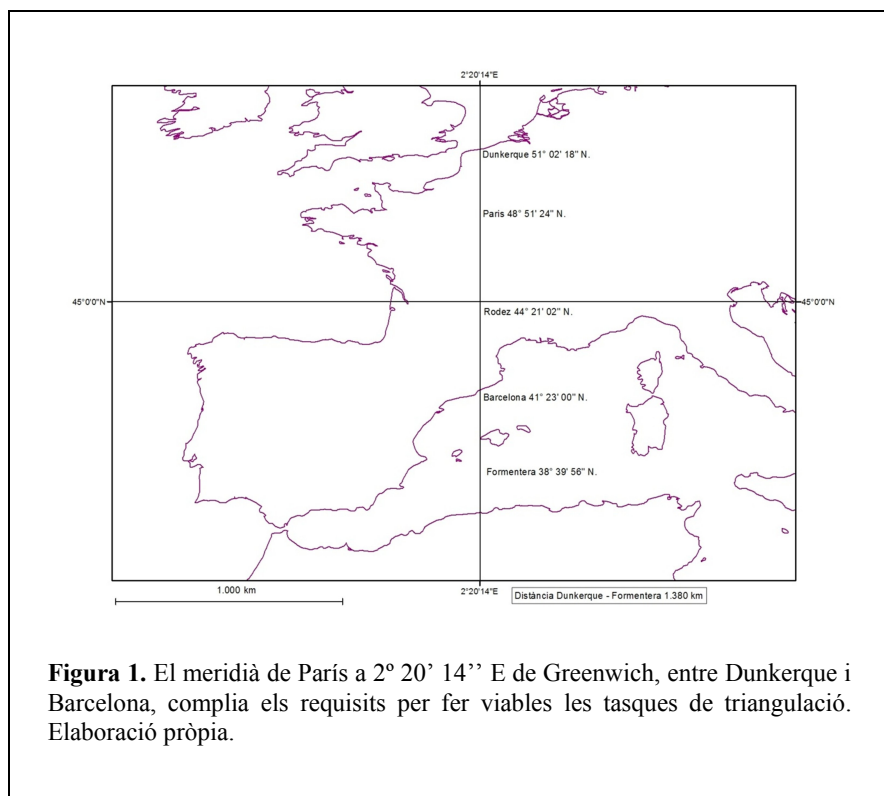


Figura 1. El meridià de París a 2° 20' 14'' E de Greenwich, entre Dunkerque i Barcelona, complia els requisits per fer viables les tasques de triangulació. Elaboració pròpia.

Tenint clar que havia de ser el meridià de París, s'engeguen els treballs. L'Assemblea, reunida el 26 de març de 1791, decideix que la nova mesura s'anomenarà metre (del grec *μετρον*, *mesura*). Així, els astrònoms Jean-Baptiste Delambre (Amiens, 1749 – París, 1822) i Pierre Méchain (Laon, 1744 – Castelló de la Plana, 1804) partiren de París, el primer cap al nord i l'altre cap al sud. Un cop acabades les operacions quedaren en retrobar-se a Rodez, més o menys a mitjan camí entre París i Barcelona. Delambre, per tant, tenia un segment de meridià (Dunkerque-París-Rodez) superior al de Méchain, però es tractava d'un tram conegut i que anteriorment ja havia estat mesurat en alguns sectors. Per contra, Méchain tenia el segment més curt (Rodez-Barcelona), però desconegut, sobretot al sud dels Pirineus.

Per mesurar el meridià s'utilitzà la tècnica de la triangulació, aplicant els principis de la trigonometria, segons la qual, quan es coneix el valor del costat d'un triangle i dos angles, també es troba el valor dels dos altres costats. En conseqüència, era precís determinar de forma acurada un primer costat, una

longitud agrimensurada i que rep el nom de base. La resta consistirà en crear una xarxa de triangles (Fig. 2) fins al punt on es pogués arribar seguint el meridià.

Les operacions d'amidament des de Dunkerque a Barcelona foren penoses i perilloses per als dos astrònoms. Tant eren considerats sospitosos de ser contraris als principis de la revolució, com, en altres ocasions, les seves vides corrien perill per la presència de bandolers. Estant Méchain a Barcelona, l'any 1793, va detectar un suposat error en el valor de la latitud calculada de Montjuïc, suposició que li ocasionà greus problemes de consciència que el portaren a la depressió i a no lliurar els seus resultats fins l'any 1798 (Alder, 2002). En base als treballs de Delambre i Méchain el dia 10 de desembre de 1799, el Primer Cònsol, Napoleó Bonaparte, signava l'acta de naixement del metre, que, com s'havia concebut, hauria de ser per a tots els homes i tots els temps. Aquest patró, conegut com a *Mètre des Archives*, resultà ser 0,2 mm més curt que com s'havia definit vuit anys abans. Amb posterioritat, el patró de metre adoptat el 26 de setembre del 1889 a la Primera Conferència General de Peses i Mesures reproduïa exactament la longitud del *Mètre des Archives*.

Després d'uns anys de treballs, Méchain tenia el projecte de continuar la mesura de l'arc de meridià des de Barcelona fins a les Illes Balears. Començà les operacions, però tingué l'infortuni de morir, a Castelló de la Plana, el setembre de 1804, víctima de la febre groga. Poc temps després, fou nomenat el seu successor, el jove rossellonès Francesc Aragó que, a partir d'ara, es converteix en el protagonista d'aquest relat.

ARAGÓ I LA SEVA ÈPOCA

François Aragó rebria les influències dels darrers anys de la Il·lustració, un moviment intel·lectual comprés entre 1688 i la Revolució Francesa del 1789. La Il·lustració es proposava il·luminar la humanitat amb les llums de la raó, considerada com un instrument més per adquirir que no pas per posseir. A partir de la raó es vol arribar a la felicitat general. En l'univers de la Il·lustració, que proclama la dignitat de l'home i els ideals de progrés i felicitat, covaria la Revolució Francesa, una revolució burgesa, que ja s'havia experimentat als Estats Units d'Amèrica i la seva independència (1776).

A les comarques septentrionals de Catalunya, incloses dins l'Estat francès des de la pau dels Pirineus (1659), d'on era originària la família Aragó, la Revolució Francesa tingué fortes repercussions. La revolució suposa el final de l'Antic Règim, amb l'abolició de la complexa jerarquia administrativa, judicial i militar, i la subjecció a la nova organització estatal, centralitzada a París. La revolució triomfà al Rosselló on la tradició catòlica estava molt arrelada. La proximitat de la frontera amb l'Estat espanyol determinà que el Rosselló fos una zona de pas per a un gran nombre de nobles i eclesiàstics que fugien i cercaven refugi a Catalunya. D'altra banda, els polítics rossellonesos iniciaren una acció de propaganda de la revolució a

Catalunya i a París; un membre del Comitè de Salut Pública, Georges Auguste Couthon (1755-1794), arribaria a propugnar la creació d'una república catalana independent i revolucionària. La iniciativa, però, resulta estèril, donada l'antipatia tradicional catalana cap a França i el pes de la tradició religiosa en un ampli sector de la població. El rebuig a les idees revolucionàries condicionà fortament la conducta dels catalans, anys més tard, en produir-se la invasió napoleònica, que es traduí en una forta resistència catalana a Napoleó durant la guerra del Francès. Per aquestes circumstàncies precisament Francesc Aragó estigué a punt de jugar-se la vida.



Figura 2. Coll de Panissars amb una de les fites frontereres del Tractat dels Pirineus (1659). Al fons, la divisòria del puig de les Calmelles, vèrtex d'un dels triangles del tram de Méchain. Fotografia: Joan Bauzà.

FRANCESC JOAN DOMÈNEC ARAGÓ

Francesc Joan Domènec Aragó i Roig naixia el 1786 a Estagell, un municipi del Rosselló (Pirineus Orientals), a una trentena de quilòmetres de Perpinyà. Era fill de Francesc Bonaventura Aragó i de Maria Roig³. El seu pare era batlle del poble a partir del 1790. Estagell, amb una superfície de 21

³ El matrimoni tenia altres fills: Joan, Jaume i Esteve. Cadascun d'ells va destacar en el seu respectiu camp: militar, exploracions i literatura.

km², forma part de les comarques septentrionals catalanes que, a mitjan segle XVII varen ser cedides a França. Un poble no gaire gran, però molt transitat. Un territori fronterer on les tropes hi desfilen freqüentment, juntament amb comerciants i viatgers de Bourdeus o de Tolosa, en trànsit de Perpinyà a Espanya o viceversa. El senyor Aragó pare, és una persona acollidora i amb cert prestigi social, que alberga personatges rellevants; un dels hostes fou justament l'astrònom Pierre Méchain, quan el jove Aragó només tenia vuit anys (1794).

Uns anys més tard, el 1803, es repetia la visita de Méchain a la casa familiar dels Aragó on l'astrònom feia una estada de camí a Barcelona, amb el projecte de prolongació del meridià fins a les Illes Balears. Méchain, que aleshores era director de l'Observatori de París i president del *Bureau des Longitudes*⁴, es fixa en el jove Aragó. Aquest tenia disset anys i s'afanyava amb el difícil programa de matemàtiques exigint per entrar a l'Escola Politècnica de París. El pare d'Aragó aprofita l'avinentsa per demanar a Méchain el seu parer sobre les possibilitats del seu fill per superar les proves d'accés. Paradoxalment, Méchain desaconsella la carrera científica: *«veritablement massa difícil a recórrer. A menys d'una vocació especial el vostre fill només hi trobarà decepcions»* (Bayart, 2012).

Malgrat el poc coratge que li donà Méchain, el voluntariós Aragó seria admès a la Politècnica l'octubre de 1803. Aragó estigué sempre entre els millors alumnes encara que el seu esperit crític i poc dòcil el conduïren a abandonar l'Escola i a entrar com a secretari bibliotecari a l'Observatori astronòmic de París. Va ingressar recomanat per l'astrònom, matemàtic i físic Pierre-Simon Laplace, aleshores president de l'Observatori, que veu en Aragó un entusiasme i una capacitat en coneixements científics superior als exigits a la Politècnica. Com ja hem indicat, el mes de setembre de 1804, Méchain moria a Castelló víctima de la febre groga durant la campanya de triangulació. Al mateix temps, el seu fill Augustin Méchain dimitia de la plaça de secretari que ocupava a l'Observatori. La vacant seria atorgada al jove de dinou anys François Aragó (Bayart, 2012). D'aquesta manera, la mort de Méchain, que en el seu moment desaconsellà al senyor Aragó pare que el seu fill oposatàs a la Politècnica, derivaria en el seu relleu pel jove Aragó, que, igualment, s'aplicaria a continuar el projecte de triangulació per mesurar el meridià.

LA FIGURA D'ARAGÓ

Aragó podria haver passat a la història exclusivament per les seves tasques científiques. A més de les tasques de triangulació, en el camp de la òptica, el 1810, du a terme els primers experiments per determinar la velocitat

⁴ Institució francesa que es va crear el 1795, dedicada a resoldre els problemes astronòmics lligats a la determinació de la longitud en la navegació marítima. Un aspecte estratègic a l'època i que d'aquí en derivi el nom de la institució.

de la llum, a partir del fet que la Terra es desplaça a 30 km/s, pocs anys abans que, el 1838, els físics Hippolyte Fizeau (1819-1896) i Léon Foucault (1819-1868) fessin la primera determinació de la velocitat de la llum. En el camp de l'astronomia, Arago també fou un gran divulgador; destaca la seva obra *Astronomie populaire* i el fet d'haver estat mestre de l'astrònom Urbain Le Verrier (1811-1877), que va descobrir Neptú gràcies als plantejaments d'Aragó. En electromagnetisme, presentà l'experiment de Hans Christian Ørsted (1777-1851) a André-Marie Ampère (1775-1836) amb qui va inventar l'electroimant.

Però Arago, amb el temps, s'interessarà també per la vida pública ocupant diversos càrrecs de responsabilitat, com Ministre de la Marina i, fins i tot, exercí de Cap d'Estat durant la Segona República Francesa, concretament en el breu espai des del 9 de maig fins al 24 de juny de 1848. Durant el seu mandat com a Ministre de la Marina, al 1848, signà l'abolició de l'esclavitud a les colònies franceses.

Aragó despertaria l'admiració de personatges rellevants de l'època, tal és el cas de Jules Verne a qui inspiraria alguns episodis de les seves novel·les, amb vincles amb les Illes Balears, com per exemple a *Hector Servadac: voyages et aventures a travers le monde solaire* publicada l'any 1877⁵, en la qual el pas d'un cometa arrabassa fragments de la Terra. Quan els protagonistes, que volen per l'espai, pensant que encara estan a la Terra, cerquen les Balears amb la vista i només veuen un penyal de Formentera. Un savi els explica el que ha passat; aquest savi en totes les seves explicacions invoca l'autoritat de Francesc Arago.

Una altra obra de Jules Verne, ubicada aquest cop a l'illa de Mallorca, és *Clovis Dardentor* (Fig. 3) publicada a l'any 1896⁶. El protagonista, Clovis Dardentor, en ruta de Marsella a Alger, fa escala a Mallorca; visita la ciutat de Palma⁷ i des del castell de Bellver, Dardentor estableix un diàleg amb el guia local que glorifica la persona d'Aragó:

- ¡Sí!- dijo Clovis Dardentor.- Sería preciso permanecer aquí semanas, meses.
- ¡Ah!- respondió el guía, que sabía muchas anécdotas;- es precisamente lo que pasó a un compatriota de ustedes.
- ¿Cómo se llamaba?- preguntó Marcel Lornans.
- Francisco Arago.
- Arago... Arago...-exclamó Clovis Dardentor-; una de las glorias de Francia.
- Arago -repetía Clovis Dardentor.- ¡Arago, el célebre hijo de Estagel, el glorioso hijo de mis Pirineos Orientales!

5 Hem consultat l'edició digitalitzada de la Bibliothèque nationale de France: VERNE, J., 1877. *Hector Servadac: voyages et aventures a travers Le Monde Solaire*. Paris: J. Hetzel.

6 Hem consultat l'edició digitalitzada de la Bibliothèque nationale de France VERNE, J., 1896. *Clovis Dardentor*. Paris: J. Hetzel.

7 Per altra part, la descripció de Palma del text de Verne és possible que procedís de les diverses guies i descripcions aleshores disponibles.

En un altre fragment, amb certa resignació, Verne que ja pensava en metres, feia referència a les unitats de mesura local:

«Desanduvo el grupo lo andado subiendo por la calle dicha, de unos trescientos metros de longitud, o sea mil seiscientos palmos, para contar a la mallorquina.»⁸



Figura 3. Il·lustració de la novel·la de Jules Verne *Clovis Dardentor* on es pot observar la Seu de Mallorca. Font: Bibliothèque nationale de France.

⁸ L'any 1837 s'abolien, en teoria i de manera oficial, les unitats de mesura tradicionals, pocs anys abans de l'adopció oficial del sistema mètric decimal a Espanya (R O de 22 de juliol de 1849).

Un altre personatge il·lustre en la trajectòria d'Aragó era Alexander von Humboldt (1769-1859), considerat un dels pares de la Geografia moderna, que va ser un ferm admirador d'Aragó. Humboldt escrigué el pròleg a la biografia d'Aragó, *Histoire de Ma Jeunesse* (1854), i va mantenir una important relació epistolar amb Arago durant més de quaranta anys. Aquesta correspondència fou recollida per Pierre Laugier (1864-1907), nebot d'Aragó i de professió actor. A *Correspondance d'Alexandre de Humboldt avec François Arago* (1809-1853) es recullen un total de 124 cartes entre Alexander von Humboldt i François Arago; del seu contingut se n'extreu el gran afecte que existia entre ells. En una de les cartes, Von Humboldt preocupat per la salut del seu amic, escriu: «*Tu sais que je t'observe comme une planète dans sa course lumineuse*». No menys interessant és quan parlen d'història de la cartografia, fent referència a l'Atlas Català de 1375, al cardenal mallorquí Antoni Despuig o al mallorquí Felip Bauzá⁹, insigne cartògraf de l'expedició Malaspina.

En definitiva, Arago representa una personalitat importantíssima del coneixement i de la cultura del segle XIX. En la seva trajectòria, com veurem, hi tindrà un paper rellevant la seva visita a les Illes Balears.

LES ILLES BALEARS: EL TRIANGLE 17

Com hem indicat, la mort sobtada de Méchain el setembre de 1804 provocaria l'entrada d'Aragó dins la campanya per prolongar la mesura del meridià de París fins a les Balears, si bé encara haurien de passar uns anys fins que Arago arribés per primer cop a Eivissa, per passar posteriorment a Formentera i a Mallorca. Saltar del continent fins a les Balears tenia sentit per tal de mesurar el triangle número 16. Aquest triangle tenia el seu vèrtex peninsular a la serra de Montgó, a Alacant (752 m); el tancaven els vèrtex de Can Talaïassa (Fig. 4), a Formentera (197 m), i d'Es Camp Vell, a Eivissa (401 m).

Així, dia 12 de març de 1807, Arago, a bord del vaixell místic *Terrible* arriba a Eivissa. Ho fa acompanyat pel físic, matemàtic i astrònom francès Jean-Baptiste Biot (1774-1862), dotze anys major que Arago, un home disposat a l'aventura, que fou capaç d'enlairar-se amb un globus aerostàtic amb el químic i físic Louis Joseph Gay-Lussac (1778-1850). La resta de l'equip estava format pels astrònoms espanyols José Rodríguez (1770-1824) i José Chaix (1766-1811).

Durant la campanya a Eivissa, els dos científics francesos acaben de mesurar el triangle 16 i un cop finalitzats els treballs tornen a la Península, on aprofiten per dur a terme ajustaments de les mesures preses fins el moment. Arago torna a les Balears i aquest cop ho fa a Formentera el mes de novembre de 1807. Juntament amb Biot, s'allotjaren a Can Talaïassa, al Pilar de la Mola. Anys després, l'arxiduc Lluís Salvador, en el seu pas per Formentera, escriuria

⁹ Bauzá i Humboldt també tingueren contactes personals.

«Can Talayasa es la finca y casa de mayor cabida e importancia de la Mola. Pertenece a la familia Mayans que pasa por ser también la más acomodada y una de las más respetables de la comarca, familia que se halla constituida, por decirlo así, de un modo patriarcal, pues ofrece la particularidad de que los hijos del que es cabeza de la misma, no se emancipan en cierta manera nunca de su paterna autoridad. Contraen matrimonio y continúan viviendo en casa con sus mujeres y prole. Cásense los nietos y se quedan también en ella como sus padres y así sucesivamente. En la actualidad y desde hace ya algunos años, se compone la familia de 22 individuos y su jefe, hijo primogénito de Bartolomé Mayans Ferrer, que lo era en tiempo de Biot, cuenta la edad de 90 años». Sembla que l'Arxiduc anticipà el futur donat que, avui, 150 anys després, Can Talaiassa no ha canviat de família; segueix sent propietat de la família Mayans, al front de la qual es troba Bartomeu Mayans¹⁰, descendent de Bartolomé Mayans Ferrer.

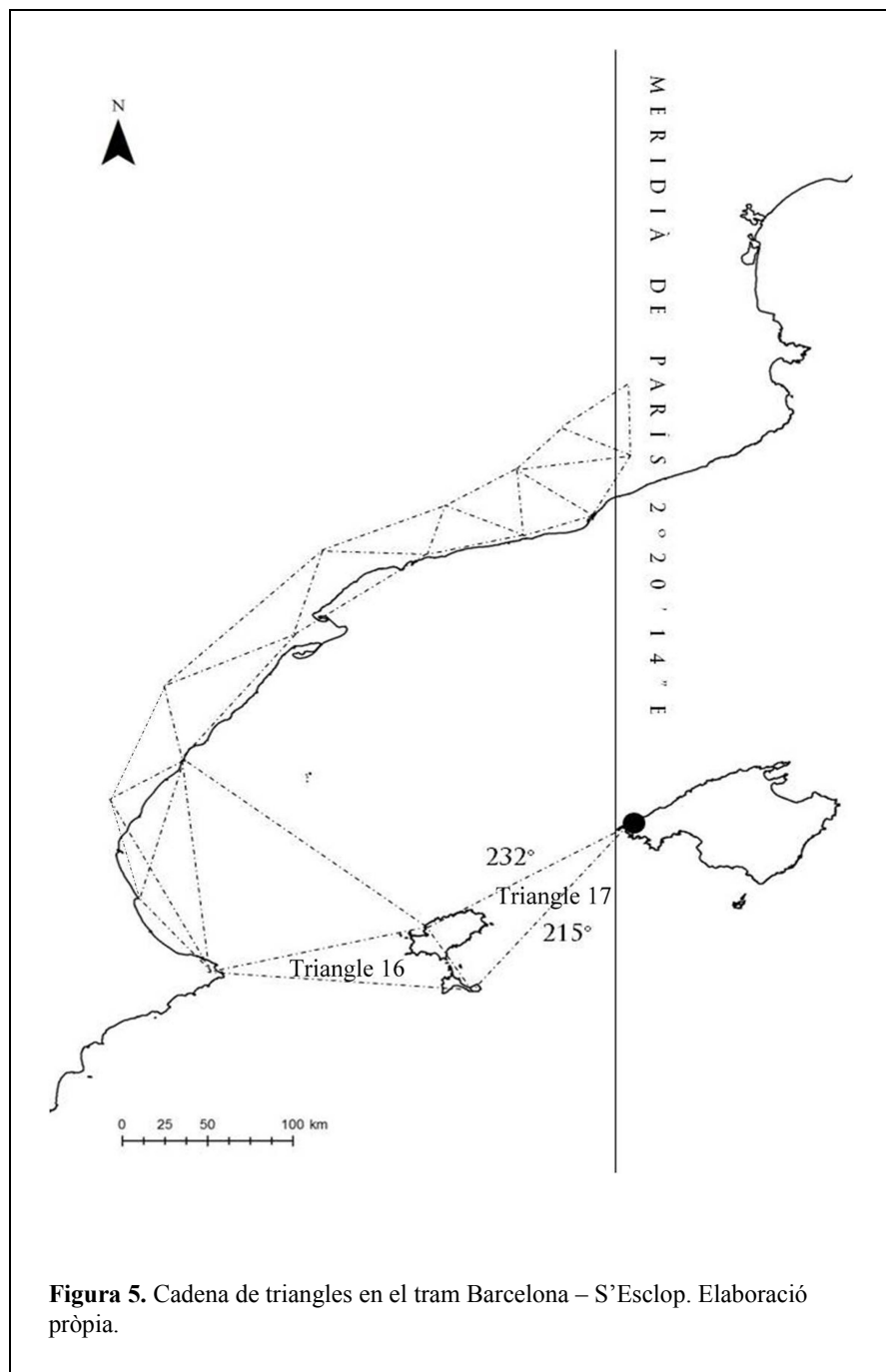


Figura 4. Vèrtex Geodèsic a Can Talaiassa, Formentera, on els científics Aragó i Biot determinaren la seva latitud. Fotografia: Joan Bauzá.

L'estada a Formentera d'Aragó i Biot va servir per tancar el triangle 16 i per començar el triangle 17, situat entre Formentera, Eivissa i Mallorca. Paral·lelament, servirà per calcular la latitud a Can Talaiassa, a La Mola, que és l'extrem més al sud del meridià de París dins la cadena de triangles des de Dunkerque (Fig. 5). Aragó i Biot treballaran junts entre el novembre de 1807 i

¹⁰ Durant el mes de setembre de 2013 vàrem tenir l'oportunitat de visitar a Bartomeu Mayans i ens va confirmar que Can Talaiassa sempre havia pertangut a la seva família.

l'abril de 1808, una estada relativament llarga que demostrarà l'alt nivell tècnic i científic adquirit pels dos astrònoms.



Per calcular la latitud, ho faran a partir de l'estrella Polar, utilitzant un cercle de reflexió o de Borda¹¹. Aragó i el seu equip foren perseverants, tal vegada conscients de que havien arribat al punt més meridional d'una tasca començada feia anys. Realitzaran fins a 1250 mesures de la Polar, cada una enregistrada amb cura, complementada amb dades de temperatura i pressió atmosfèrica. Així, fent una mitjana de totes les mesures, estableixen la latitud a Can Talaïassa a 38° 39' 56,00" N¹².

ARAGÓ I MALLORCA

Un cop establerta la latitud a Formentera, el mes d'abril de 1808, Jean-Baptiste Biot parteix amb totes les mesures cap a París mentre que Aragó, dia 8 d'abril, s'embarca cap a Palma. Des d'un punt de vista científic, un cop tancat el triangle 16, amb el seu vèrtex més meridional a Formentera, no és necessari continuar la triangulació cap a Mallorca per mesurar el meridià. De fet, la longitud del metre no es modificarà després de la construcció del *Mètre des Archives* l'any 1799, és a dir, no incorpora els resultats de les mesures del meridià fins a Formentera fetes per Biot i Aragó.

Per tant, l'arribada a Palma, dia 9 d'abril, en un moment geopolític convuls, planteja el dubte de perquè Biot abandonaria l'expedició i retornaria a França mentre que Aragó s'embarcaria cap a Palma per tal de mesurar el vèrtex mallorquí del triangle 17, ubicat a la mola de s'Esclop. Una resposta seria que, amb aquest vèrtex, a més d'aconseguir la unió geodèsica precisa de Mallorca amb el continent, es mesurava un arc de paral·lel des de s'Esclop a la costa Valenciana de 300 km, que suposa un millor coneixement de la forma de la Terra.

Cal recordar l'interès de Napoleó de dominar els ports espanyols del Mediterrani, així com els del nord d'Àfrica, per tal de poder actuar en un futur contra les possessions dels anglesos en el Pròxim Orient. Així, aprofitant que el govern de Ferran VII donà l'esquena a Algèria, pendent de les possessions d'Amèrica, França duia a terme una expedició contra Alger amb l'excusa d'acabar amb el corsarisme. Aquest fet, havia estat precedit de les tasques d'espionatge per part del coronel Vincent-Yves Boutin¹³, al servei de Napoleó i amagat darrera un perfil de fals diplomàtic. Boutin elabora una cartografia amb una dotzena de mapes i un informe tècnic que seria de gran utilitat durant

11 El cercle de Borda, antecessor del teodolit, tenia un precisió d'un segon. Fou inventat el 1775 pel matemàtic francès Jean-Charles de Borda.

12 La relació de taules amb totes les mesures es va publicar a París al 1821 a *Recueil d'Observations Géodésiques, Astronomiques et Physiques exécutées par ordre du Bureau des Longitudes de France en Espagne, en France, en Angleterre et en Écosse, pour déterminer la variation de la pesanteur et des degrés terrestres sur le prolongement du Méridien de Paris*. Par MM. Biot et Aragó. Ed. Huzard-Courcier.

13 Vincent-Yves Boutin (1772 Le Loroux-Bottereau, Nantes - 1815 Síria) fou coronel francès durant el Primer Imperi.

la preparació de la conquesta. L'argúcia de fals diplomàtic ja havia estat experimentada amb anterioritat, no tan sols per França, sinó en paral·lel per Manuel Godoy (1767-1851), primer ministre durant el regnat de Carles IV, en la persona de Domènec Badia¹⁴ (Bouzekri, 2011-2012).

En paral·lel, i en relació a les Balears, la figura d'André Grasset de Saint-Sauveur, comissari de relacions comercials i cònsol de França a les Illes Balears entre 1800-1808, ha estat considerat un enviat de Napoleó per estudiar a fons el territori de les Illes de cara a una possible invasió per part de l'exèrcit francès. Després de la seva estada a les Balears, Grasset escriurà *Voyage dans les illes Balears et Pithiuses* (1807). Grasset fa una minuciosa descripció de tots els ports insulars, amb els detalls de batimetria i vents dominants –dades essencials de cara a un desembarcament. Al mateix temps, aporta referències a aspectes estrictament militars com és el cas de la descripció d'Alcúdia: «*La antiga murada encara roman dempeus, però ja no oferiria cap tipus de defensa. La ciutat és residència d'un coronel invàlid, que en té el comandament, la tropa consisteix d'una trentena de soldats*» (Grasset, 2002). Grasset estava acompanyat per la figura d'un vicecònsol, Basilio Canut. Segons Ortega Chapel (1999), a partir de les memòries d'Helene Choussat¹⁵, es té constància que Aragó tingué contacte amb Canut.

És possible que Aragó fos requerit per viatjar a Mallorca, amb l'excusa de prolongar les tasques de triangulació, però amb l'oculta missió d'informar a Napoleó. Tanmateix Aragó mai parlarà d'aquesta possibilitat, i si examinem l'observatori al cim de la moleta de s'Esclop, observem que està perfectament orientat, amb el portal enfilant a Eivissa i Formentera i amb el finestrall lateral cap a l'arxipèlag de Cabrera. La possibilitat de dur a terme senyals òptiques des del cim de s'Esclop amb les tropes franceses a Catalunya no és factible amb el castell de Montjuïc. Situat aquest a 192 m no permet vèncer, degut a la curvatura de la Terra, els 200 km entre s'Esclop a Mallorca i Barcelona; en canvi, si l'observador se situés al Tibidabo, a 512 m, el contacte visual –en condicions de visibilitat atmosfèrica favorables- sí seria factible.

En tot cas, com hem dit, quan Aragó arriba a Mallorca, el 9 d'abril de 1808, és un moment convuls. Pocs dies abans, Gaspar Melchor de Jovellanos havia estat alliberat del seu empresonament a Palma. La ciutat vivia importants aldarulls contra el ministre Soler¹⁶, natural de Sa Pobla i a les ordres de Godoy. Tot i la situació, Aragó roman a Palma fins a finals d'abril i dia 1 de maig puja cap a s'Esclop, un cim que a més de la seva altitud de 926 m resta proper al pas del meridià de París, que passa per l'illa de sa Dragonera (Fig. 6). És probable que de camí a s'Esclop fes nit a les cases de Galatzó. Aragó s'instal·laria a les cases de s'Esclop, una construcció humil,

14 Domènec Badia (1766 Barcelona – 1818 Damasc), conegut com Ali Bey ben Uthman al-Abbasí, fou un espia, arabista i aventurer català.

15 Helene Choussat (1810-1896) arribà a Mallorca el 1829 quan el seu pare fou destinat al consolat francès. Va romandre a l'illa tota la vida i conegué Chopin.

16 Miquel Gaietà Soler i Rabassa (Palma, 1746 - Malagón, 1808) Ministre d'hisenda d'Espanya amb el govern de Godoy. Moriria assassinat a Malagón, Ciudad Real, en ser confós amb un afrancesat.

avui en runes, a la plana que hi ha just baix del cim de la Mola. En el cim tenia el seu observatori, des d'on havia d'acabar les tasques de mesura del triangle 17 entre s'Esclop (Mallorca), Es Camp Vell (Eivissa) i La Mola (Formentera).



Figura 6. El meridià de París passa per l'illa de Sa Dragonera, en el camí al Far de Tramuntana. Fotografia: Joan Bauzà.

L'estada fou curta ja que els esdeveniments que començaren (2 de maig de 1808) amb la Guerra del Francès, precipitaren que hagués d'abandonar l'observatori (Fig. 7) i sortir de l'illa. És un fet conegut, que Aragó, a la seva biografia *Histoire de ma jeunesse* (1854), explica com va aconseguir salvar la seva vida durant la fugida de s'Esclop: «Hi havia el rumor entre la població de que m'havia establert allà –a s'Esclop– amb l'objectiu d'afavorir l'arribada de l'exèrcit francès, i que degut a aquest fet, cada nit feia senyals. Aquests rumors no es tornaren amenaçadors fins l'arribada a Palma, el dia 27 de maig de 1808, d'un oficial d'ordenances de Napoleó. Aquest oficial era el Sr. Berthemie i portava l'ordre de que l'esquadra fondejada a Maó havia de partir de forma immediata cap a Toulon. [...] El poble se'n recordà aleshores del francès que vivia en es Clop [sic] de Galatzó, i immediatament es va organitzar una expedició popular amb la intenció d'apoderar-se d'ell. El sr. Damià, patró del mistic que el govern espanyol havia posat a les meves ordres, es va avançar i me dugué roba amb la qual passar desapercebut. Mentre me dirigia a Palma, en companyia de l'honrat mariner, ens toparem amb la revolta que venia a cercar-me. No em reconegueren, gràcies a que parlava el mallorquí perfectament».

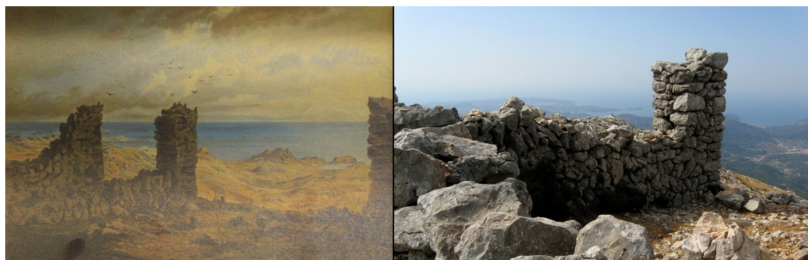


Figura 7. Observatori de François Arago a la moleta de s'Esclop. Imatge de l'obra *Die Balearen* de l'Arxiduc Lluís Salvador d'Àustria i una imatge actual (Joan Bauzà).

En arribar a Palma, Arago seria descobert i ell mateix es lliurava a les autoritats per evitar ser linxat per la multitud que l'havia identificat. Quedà empresonat al castell de Bellver fins que aconseguí pactar amb les autoritats la seva fuga. Així, dia 28 de juliol de 1808, partia acompanyat pel patró Damià i l'oficial Berthemie¹⁷, cap a Alger, amb escala a l'illa de Cabrera.

La idea d'anar a Alger era per poder agafar, tant prest com pogués, un vaixell en direcció a França. L'operació semblava controlada, però per diverses circumstàncies, el viatge de retorn es va endarrerir fins a dia 2 de juliol de 1809, quan Arago arribaria finalment a Marsella. Com explica Arago «*Avui dia, per anar d'Alger a Marsella, hi ha quatre dies; jo, tot i així, havia estat onze mesos per fer aquella mateixa travessa*».

Arago també conta que el vespre abans de la seva partida d'Alger cap a Marsella, un corsari va dipositar, en el consolat francès, la correspondència de Mallorca, que havia robat a un vaixell del qual s'havia apoderat: «*era la col·lecció completa de cartes que els habitants de les Balears escrivien als seus amics del continent*».

- *Teniu —em va dir el senyor Dubois-Thainville i que era el cònsol francès; amb això podreu entretenir-vos durant el viatge; obriu i llegiu totes aquestes cartes i veieu si tenen algunes informacions que puguin servir-nos per ajudar els desgraciats soldats que moren, en la pitjor de les misèries, desesperats, a l'illa de Cabrera.*

Cal recordar que per aquelles dates, mentre Arago intentava tornar a França, Cabrera s'havia convertit en presó de soldats francesos i dels seus col·laboradors.

¹⁷ M. Berthemie fou un oficial francès a les ordres de Napoleó que arribà a Palma i que fou empresonat juntament amb Arago.

- *Quan vaig pujar a bord del vaixell, vaig anar per feina i vaig complir sense escrúpols ni remordiments la tasca d'un empleat de censura. Hi vaig trobar algunes comunicacions, en els quals l'almirall Collingwood deia al govern espanyol la facilitat amb què es podria dur a terme el rescat dels presoners.*

El períple del jove Aragó a les Balears havia durat poc més d'un any, entre el 12 de març de 1807 i el 28 de juliol de 1808. Un temps relativament breu, però suficient per tancar les tasques de mesura encomanades i aconseguir retornar al seu país, on el futur li oferia una important carrera científica i política.

A l'edat de 68 anys, a la seva biografia, *Histoire de ma jeunesse* (1854), Aragó escrivia amb enyorança: «*En el moment que escric aquestes línies, envellit i invàlid, amb dues cames que no em sostenen, el meu pensament, de forma involuntària vola cap a aquella època de la meua vida en la que, jove i fort, resistia a les majors fatigues i caminava dia i nit per les comarques muntanyoses que separen els regnes de València i de Catalunya del regne d'Aragó, per anar a restituir les senyals geodèsiques que els caps de fibló havien tomat*».

CONCLUSIONS

Aragó visqué una vida intensa, en la seva vellesa arribà a dir «*la meua vida ha estat una aventura*» tancant un cicle vital, marcat per la Revolució Francesa. En certa manera, Aragó cresqué il·lustrat però morí romàntic. Queda fora de dubte la seva capacitat científica per dur a terme les tasques encomanades, aptitud però també actitud, necessària davant les vicissituds dels projecte i del moment. Aragó, en gran mesura, es nodrí d'un esperit aventurer, i fins i tot temerari, intrínsec de la seva joventut.

Aragó tenia fam de coneixement i de canviar el món; la seva biografia en dóna fe. Gràcies a ell, les Illes Balears formaran part, per sempre, d'un fet rellevant dins la història de la ciència, que es mereix ser recordat i apreciat.

Paradoxalment, malgrat la magnitud de la tasca de continuar mesurant el meridià de París, el metre com a representació d'una deumilionèsima part de la longitud d'un quart del meridià de París, definició de l'any 1791, havia quedat establert l'any 1799 amb el *Mètre des Archives*. Els patrons posteriors seran representacions més precises del mateix metre amb el seu error original. Per tant, la continuació de la mesura del meridià de París per Méchain, Aragó i Biot no serviria per modificar el valor de metre, millorant la seva precisió, si bé, va suposar la comprovació directa, per part dels astrònoms, que la Terra està aplanada pel pols.

AGRAÏMENTS

Antoni Ginard Bujosa (Departament de Ciències de la Terra de la UIB).

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Alder, K., 2002. *The Measure of All Things: The Seven-Year Odyssey and Hidden Error That Transformed the World*. Free Press , New York.
- Aragó, F., (edició de 2000). *Història de la meva joventut: viatge científic a Mallorca, a les Pitiüses i al País Valencià*. Palma: Artifex cultural.
- Bayart, P., 2012. *El Meridià Blau: el meridià de Formentera*. Eivissa: Editorial Mediterrània. Eivissa.
- Bouzekri, N., 2011-2012. *Derrotados, desterrados e internados. Españoles y catalanes en la Argelia colonial ¿La memoria olvidada o el miedo a la memoria? (1936-1962)*. Dirigida per la Dra. María Gemma Rubí i Casals. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Departament d'Història Moderna i Contemporània.
- Débarbat, S., Ten, A.E., éditeurs (1993). *Mètre et Système Métrique*. Observatoire de Paris et Instituto de Estudios Documentales sobre la Ciencia, Universidad de Valencia.
- Grasset de Saint-Sauveur, A., 2002. *Viatge a les Illes Balears i Pitiüses*. Palma: Lleonard Muntaner.
- Laugier, P., 1907. *Correspondance d'Alexandre de Humboldt avec François Arago*. Paris: E. Guilmoto.
- Llabrés Bernal, J., Pou Muntaner, J. (edició digital 2012). *Noticias y relaciones históricas de Mallorca: Siglo XIX*. Palma: Societat Arqueològica Luliana (esal #1).
- Moreu-Rey, E., 1956. *El naixement del metre*. Palma: Moll.
- Ortega Chapel, E., 1999. *François Arago y Mallorca: la prolongación del meridiano de París a las Baleares: 1803-1808*. Palma: Miquel Font.